

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PARIS



FUSEE A RETARD PROGRAMMABLE ET PROCEDE D'APPLICATION

La présente invention concerne le secteur technique des fusées équipant des projectiles et plus particulièrement des fusées permettant, au bout d'un temps déterminé de déclencher, sur sa trajectoire, la mise à feu d'éléments pyrotechniques de divers types.

5 Les solutions existantes les plus voisines du principe de fonctionnement de la présente invention mettent en oeuvre un système mécanique d'horlogerie de haute précision résistant souvent mal aux contraintes mécaniques auxquelles il est soumis et qui nécessite une correction (loi d'évent) en fonction du type de munition tirée et des conditions
10 climatiques du moment.

Le but de la présente invention est de fournir un dispositif de programmation de la mise à feu à partir de l'instant de départ du coup, dispositif qui soit de réalisation simple et de fonctionnement indépendant des conditions climatiques et des contraintes mécaniques de tir
15 de la munition.

Pour ce faire, l'invention a pour objet une fusée pour la programmation d'un retard de mise à feu d'éléments pyrotechniques après le départ d'un projectile, fusée comprenant en combinaison avec des moyens de mise à feu du type connu, un dispositif de programmation du retard
20 délivrant des impulsions électriques et un circuit électronique de traitement de signal, ce dernier comportant :

- des moyens délivrant un signal électrique traduisant une information de départ du projectile;
- un circuit de prise en compte de ce signal de départ et d'alimentation
25 du circuit de mise à feu;
- et au moins un premier compteur pour prendre en compte les impulsions de retard et les impulsions traduisant l'information de départ du projectile.

Selon l'invention, le dispositif de programmation peut être actionné manuellement et comprendre au moins une bague circulaire crantée disposée transversalement sur le corps de la fusée et mobile en rotation pour enregistrer les secondes ou fractions de secondes de retard par action manuelle sur la bague, au moins une pastille piézoélectrique pouvant être comprimée par les crans de la bague précitée et au moins une bascule
35 monostable associée pour mettre en forme les impulsions émises par la pastille lors de sa compression.

Dans un mode de réalisation préféré, le dispositif de programmation manuelle du retard comprendra :

- au moins deux bagues circulaires crantées disposées transversalement sur le corps de la fusée mobiles en rotation, la première bague enregistrant les secondes de retard et la seconde bague enregistrant les sous-multiples des secondes;
- au moins deux pastilles piézoélectriques, chacune de ces pastilles pouvant être comprimée par les crans de chacune des bagues lorsqu'elles sont mises en rotation manuellement et,
- au moins deux bascules monostables pour mettre en forme les impulsions émises par chacune des deux pastilles piézoélectriques lors de leur compression.

L'invention se rapporte également au procédé pour la mise en oeuvre du dispositif précité, procédé selon lequel :

- on programme manuellement le retard choisi au moyen d'au moins une bague crantée disposée sur le corps de la fusée et associée à au moins une pastille piézoélectrique couplée à une bascule monostable fournissant un signal de retard;
- on utilise le signal de retard pour effectuer un préremplissage du premier compteur;
- on débloque un second compteur au moyen d'une information de départ du projectile;
- on remplit le second compteur et on charge un condensateur de mise à feu au moyen d'une alimentation haute tension;
- on effectue le remplissage total du premier compteur au moyen des impulsions issues du second compteur;
- on autorise le fonctionnement de la mise à feu dès que le remplissage du premier compteur est effectué.

L'invention sera mieux comprise et d'autres de ces caractéristiques explicitées à la lumière de la description plus complète qui va suivre montrant de façon non limitative des modes de réalisation de l'invention, cette description étant accompagnée de figures parmi lesquelles :

- la figure 1 représente vu en coupe longitudinale, un corps de fusée muni d'un dispositif de programmation manuelle selon le mode préféré de réalisation de l'invention.

- 3 -

- la figure 2 représente le schéma de principe d'une variante de réalisation du circuit électronique de traitement du signal de retard selon l'invention,

5 - la figure 3 représente une seconde variante de réalisation du même circuit électronique de traitement du signal de retard.

Le dispositif de programmation manuelle de retard comprend, ainsi qu'on le voit aux figures 1 et 2, deux bagues crantées 2 et 3 disposées sur la circonférence du corps de la fusée et permettant respectivement la programmation des secondes de retard pour la bague 2, et celle des dixièmes et des centièmes de seconde pour la bague 3.

10 Les bagues 2 et 3 sont entraînées en rotation par une bague annulaire 1 permettant sa mise en rotation manuelle alternativement dans un sens puis dans le sens opposé, l'encliquetage au moyen de cliquets à ressorts 4 soit la bague 2, soit de la bague 3, chacune des bagues étant débrayée pendant le mouvement de l'autre par un système de type roue libre.

Les bagues 2 et 3 possèdent chacune 128 crans correspondant à autant d'unités sur chaque bague. Les bagues compriment au passage de chaque cran une pastille piézoélectrique 5 délivrant sous cette action un signal électrique impulsionnel qui est alors mis en forme dans deux bascules monostables 6.

Le dispositif comprend également un premier compteur 7 qui reçoit les impulsions de retard émises par la première bague 2 par l'intermédiaire d'une première porte logique "ET" 9 suivie d'une première porte logique "OU" 10, ainsi que les impulsions de retard provenant de la deuxième bague 3 au travers d'une seconde porte "ET" 11 suivie d'une deuxième porte "OU" 12, cette dernière étant suivie d'un circuit diviseur 8 destiné à rendre compatibles les impulsions issues de la seconde bague avec celles issues de la première bague. Le signal de sortie de ce diviseur est alors appliqué à la seconde entrée de la première porte "OU" 10.

30 Le dispositif comporte en outre des moyens pour traduire l'information de départ du projectile. Ceux-ci sont constitués par une pastille piézoélectrique 13 associée à une bascule monostable 20 dont le signal de sortie Q commande par son passage du niveau 0 au niveau 1 de la mise en route d'un second compteur 14, le signal de sortie complémentaire \bar{Q} (non Q) étant délivré à la seconde entrée de chacune des première et seconde portes "ET" 9 et 11.

On voit donc que l'entrée du retard vers le premier compteur 7 au moyen des portes 9 et 11 n'est possible qu'avant départ du projectile, lorsque les portes sont encore passantes, la seconde entrée de chacune d'elle étant alors à niveau 1 (\bar{Q} étant égal à 1 avant départ du coup).

5 Le circuit de prise en compte du signal de départ du projectile comporte en combinaison un oscillateur 21 et son circuit diviseur associé 22, ainsi que le second compteur 14 dont le remplissage est commandé par le signal Q à son état haut après départ du projectile ainsi qu'il a été vu plus haut.

10 Le dispositif est complété par un circuit de commande et de mise à feu 16 de l'élément pyrotechnique 17, le circuit 16 étant lui même commandé par le signal de sortie du compteur 7 et actionné par un condensateur 15 chargé par une alimentation haute-tension 23 elle-même commandée par la sortie du compteur 14.

15 Selon cette variante de réalisation, on effectue donc la programmation du retard désiré avant la mise à feu au moyen des deux bagues crantées, 2 pour les secondes, 3 pour les 1/10 et 1/100 de seconde. Ces bagues compriment au passage de chaque cran (128 crans sur chaque bague) la pastille piézoélectrique 5 délivrant sous cette action un signal électrique impulsionnel. On introduira dans ce cas le complément
20 à 128 secondes du retard prévu. Les impulsions après mise en forme dans les bascules monostables 6 sont introduites :

- soit directement dans le compteur 7 pour les secondes,
- soit par l'intermédiaire du diviseur 8 pour les 1/100^è de seconde.

25 La programmation du temps de mise à feu après le départ du projectile consiste donc en un préremplissage du compteur 7, possible du fait de l'état passant des circuits 9, 10 et 11, 12.

30 Au départ du projectile, le circuit constitué par la pastille piézoélectriques 13 et sa bascule 20 délivré un signal électrique Q qui actionne le blocage des portes 9 et 11 et la mise en route du compteur 14.

Les portes 10 et 12 autorisent le passage des impulsions issues de 14 et 8 permettant ainsi le remplissage complet du compteur 7.

35 Les impulsions issues du compteur 14 vont permettre la charge du condensateur 15 qui pourra libérer son énergie dans l'élément pyrotechnique 17 lorsque le circuit 16 aura été commandé par le remplissage complet du compteur 7.

Un autre mode de réalisation non limitatif du dispositif selon l'invention permet l'obtention de résultats identiques à ceux cités précédemment. Pour cela, il est nécessaire d'introduire au moyen de roues codeuses 2 et 3, le nombre d'impulsions de programmation souhaité (et non plus leur complément à 128 secondes) dans un dispositif compteur-décompteur qui remplace le circuit compteur 7.

Le circuit 13 de départ du coup intervient alors directement pour déclencher le décomptage. La mise à feu des éléments pyrotechniques, par l'intermédiaire du circuit 16, s'effectue au moment du retour à zéro du dispositif compteur-décompteur.

Une autre variante de réalisation montrée à la figure 3 consiste à mettre en oeuvre un dispositif constitué d'un élément de comptage-décomptage 24, non plus de façon manuelle, mais à partir d'une programmation électronique : dans ce cas, il est nécessaire de disposer à proximité de l'élément de comptage-décomptage 24 d'un oscillateur 26 ayant une fréquence de valeur quelconque mais fixe. (20 kHz à titre d'exemple).

La programmation manuelle est alors remplacée par un outil de programmation constitué lui aussi d'un oscillateur 25 de fréquence fixe connue (par exemple 32,768 kHz) qui sert de "clef" pour ouvrir ou fermer l'entrée du dispositif compteur-décompteur, durant le temps souhaité, affiché au préalable au moyen d'un système de roues codeuses.

En pratique, afin de réduire le temps de programmation, on choisit une fréquence de programmation égale à $F.n$ durant un temps égal à T/n , F correspondant à la fréquence réelle de comptage sur trajectoire.

Le signal de départ du projectile permet à l'élément compteur-décompteur, incrémenté par un nombre n d'impulsions, de restituer à la fréquence F de son oscillateur, le nombre d'impulsions qu'il contient, durant tout le temps T programmé.

Le retour à zéro du dispositif compteur-décompteur autorise identiquement au cas précédent la mise à feu des éléments pyrotechniques par l'intermédiaire du circuit 16.

L'invention ne se limite pas aux modes de réalisation précédemment décrits mais s'étend également à toutes les variantes en constituant des équivalents techniques. On pourra notamment sans sortir du cadre de l'invention utiliser tout type de compteur, ou encore tout dispositif de roues codeuses de modèles connus; ou, de même, utiliser des variantes dans la réalisation des moyens pyrotechniques de mise à feu.

L'invention s'applique à tous types de projectiles d'artillerie notamment de gros et de moyen calibre dans tous les cas où il s'avère nécessaire d'effectuer la programmation du retard immédiatement avant le tir du projectile en conservant une sécurité totale de stockage

5 du projectile équipé de sa fusée.

R E V E N D I C A T I O N S

- 1 - Fusée pour la programmation d'un retard de mise à feu d'éléments pyrotechniques après le départ d'un projectile, caractérisée en ce qu'elle comprend, en combinaison avec des moyens de mise à feu de type connu, un dispositif de programmation du retard délivrant des impulsions
5 électriques, et un circuit électronique de traitement de signal, ce dernier comportant :
- des moyens délivrant un signal électrique traduisant une information de départ du projectile,
 - un circuit de prise en compte de ce signal de départ et d'alimenta-
10 tion du circuit de mise à feu,
 - et au moins un premier compteur pour prendre en compte les impulsions de retard programmées et les impulsions traduisant l'information de départ du projectile.
- 2 - Fusée à retard programmable selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de programmation du retard est actionné manuel-
15 lement et comprend au moins une bague circulaire crantée disposée transversalement sur le corps de la fusée et mobile en rotation pour enregistrer les secondes ou les fractions de secondes de retard par action manuelle sur le bague, au moins une pastille piézoélectrique pouvant être
20 comprimée par les crans de la bague précité, et au moins une bascule monostable associée pour mettre en forme les impulsions émises par la pastille lors de sa compression.
- 3 - Fusée à retard programmable selon la revendication 2, caractérisée en ce que le dispositif manuelle du retard comprend :
- 25 - au moins deux bagues circulaires crantées disposées transversalement sur le corps de la fusée, mobiles en rotation, la première bague enregistrant les secondes de retard et la seconde bague enregistrant les sous-multiples des secondes;
 - au moins deux pastilles piézoélectriques, chacune de ces pastilles pou-
30 vant être comprimée par les crans de chacune des bagues lorsqu'elles sont mises en rotation manuellement et,
 - au moins deux bascules monostables pour mettre en forme les impulsions émises par chacune des deux pastilles piézoélectriques lors de leur compression.
- 35 4 - Fusée à retard programmable selon les revendications 1 et 3, caractérisée en ce que le premier compteur reçoit les impulsions de retard

- issues de la première bague par l'intermédiaire d'une première porte logique "ET" suivie d'une première porte logique "OU", et les impulsions de retard issues de la deuxième bague au travers d'une deuxième porte "ET", suivie d'une deuxième porte "OU", puis d'un circuit diviseur
- 5 destiné à rendre les impulsions issues de la seconde bague compatibles avec celles issues de la première bague, le signal de sortie de ce circuit diviseur étant alors délivré au premier compteur par l'intermédiaire de la seconde entrée de la première porte "OU".
- 5 - Fusée à retard programmable selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les moyens pour traduire l'information de départ du projectile sont constitués par une pastille piézoélectrique associée à une bascule monostable dont le signal de sortie Q commande par son passage du niveau 0 au niveau 1 la mise en route d'un
- 10 second compteur, le signal de sortie complémentaire \bar{Q} (non Q) étant délivré à la seconde entrée de chacune des première et deuxième portes
- 15 "ET".
- 6 - Fusée à retard programmable selon la revendication 5, caractérisée en ce que le circuit de prise en compte du signal de départ du projectile comporte en combinaison :
- 20 - un oscillateur délivrant des impulsions et son circuit diviseur associé,
- le second compteur dont le remplissage est commandé par la mise à 1 du signal Q, la sortie de ce second compteur étant reliée simultanément à la seconde entrée de la seconde porte "OU" et à une alimentation
- 25 haute tension chargeant un condensateur située en parallèle sur le circuit de mise à feu et dont la décharge est destinée à fournir l'énergie de mise à feu.
- 7 - Procédé de programmation manuelle de retard pour fusée équipant un projectile et comprenant un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que :
- 30 - on programme manuellement le retard choisi au moyen d'au moins une bague crantée disposée sur le corps de la fusée et associée à au moins une pastille piézoélectrique couplée à une bascule monostable fournissant un signal de retard;
- 35 - on utilise le signal de retard pour effectuer un préremplissage du premier compteur (8,7);

- 9 -

- on débloque un second compteur (14) au moyen d'une ~~fin~~formation de départ du projectile;
 - on remplit le second compteur (14) et on charge un condensateur de mise à feu au moyen d'une alimentation haute tension;
 - 5 - on effectue le remplissage total du premier compteur (8,7) au moyen des impulsions issues du second compteur;
 - on autorise la mise à feu dès que la remplissage du premier compteur est effectué.
- 8 - Fusée à retard programmable selon la revendication 1, caractérisée
- 10 en ce qu'elle comporte un dispositif à programmation électronique, comportant un oscillateur de fréquence fixe associé à un compteur-décompteur, et un circuit de prise en compte du signal de départ du projectile comprenant un oscillateur à fréquence fixe.

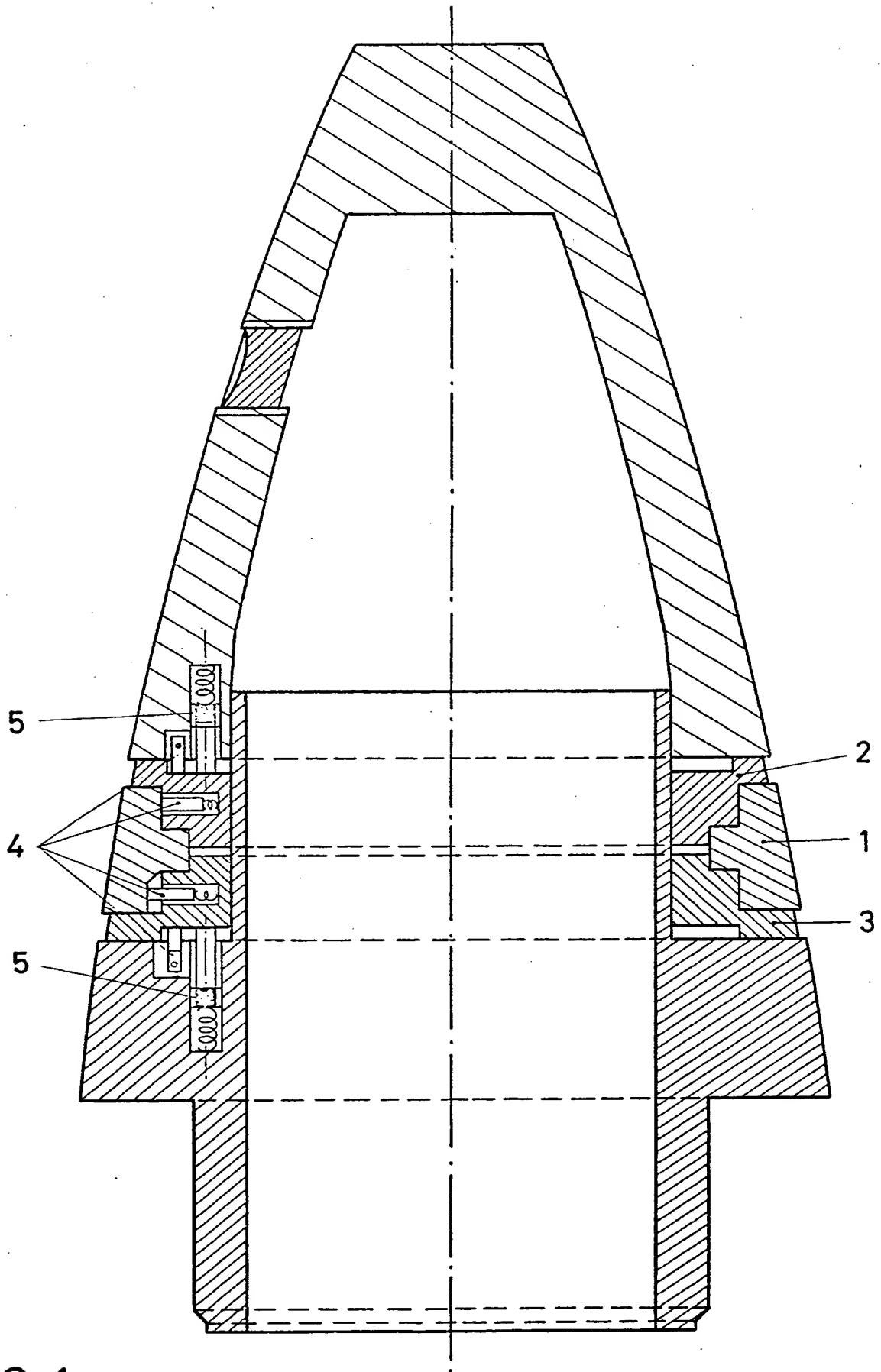


FIG. 1

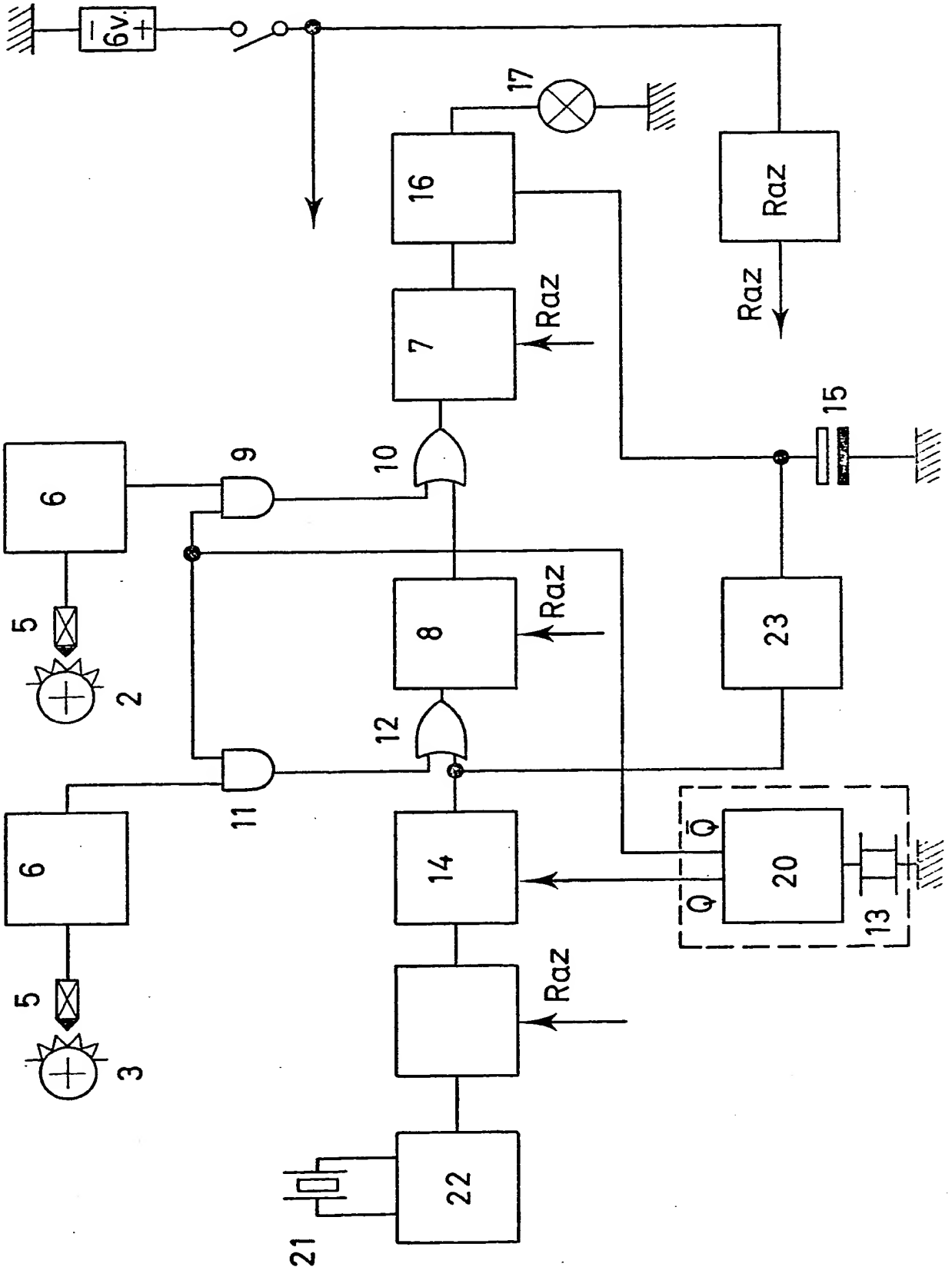


FIG. 2

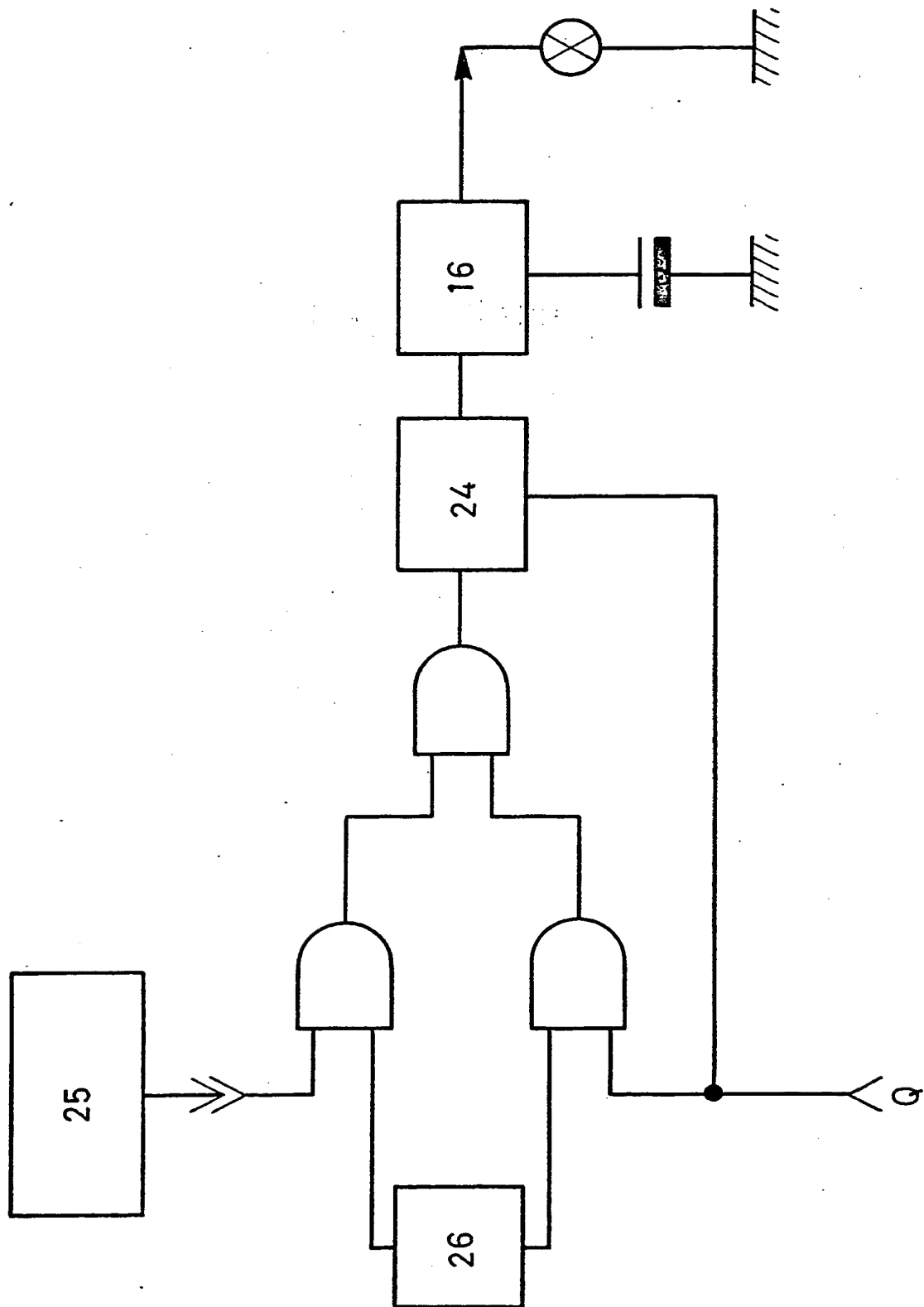


FIG. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)